

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

Attachment 5

(11)Publication number : 09-330907

(43)Date of publication of application : 22.12.1997

(51)Int.Cl.

H01L 21/306

F25B 21/02

H01L 21/304

(21)Application number : 08-147119

(71)Applicant : ORION MACH CO LTD

(22)Date of filing : 10.06.1996

(72)Inventor : YOKOYAMA SHINJI

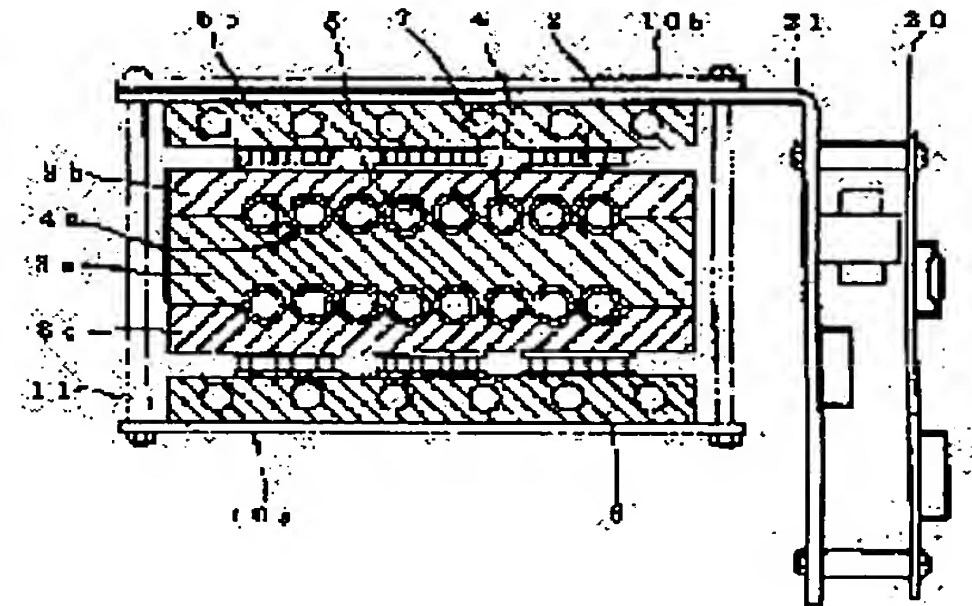
KOBAYASHI RYOJI

## (54) HEAT EXCHANGER FOR REGULATING TEMPERATURE OF LIQUID

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To simplify the constitution of a heat exchanger and reduce the size and weight of the exchanger, and then, to protect the exchanger from generating dust and vibrating by closely fitting and fixing power unit attaching plates made of a material having high heat conductivity to the surfaces of heat radiating bodies on the opposite side of thermoelectric conversion elements and attaching the power units of the conversion elements to the plates.

SOLUTION: The heat collected by thermoelectric conversion elements 2, 2,... is radiated to the outside by cooling water passed through heat radiating bodies 6 and 6. The cooling water simultaneously absorbs the heat generated from a power unit 20 composed of a DC-AC converter, substrate, etc., from the heat radiating bodies 6 and radiates the heat to the outside. Namely, the heat generated from the power unit can be radiated together with the heat collected by the elements 2. Therefore, the temperature of a liquid can be regulated quickly in response to the fluctuation of the temperature and the installed space of a heat exchanger can be reduced by simplifying the exchanger remarkably, because the temperature of the liquid can be regulated by directly cooling the liquid without providing any additional forcibly cooling device nor through a constant temperature oven.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 20.05.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 30.01.2001

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-330907

(43)公開日 平成9年(1997)12月22日

(51)Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 21/306			H 0 1 L 21/306	J
F 2 5 B 21/02			F 2 5 B 21/02	C
H 0 1 L 21/304	3 4 1		H 0 1 L 21/304	3 4 1 S

審査請求 未請求 請求項の数1 O L (全 4 頁)

(21)出願番号 特願平8-147119

(22)出願日 平成8年(1996)6月10日

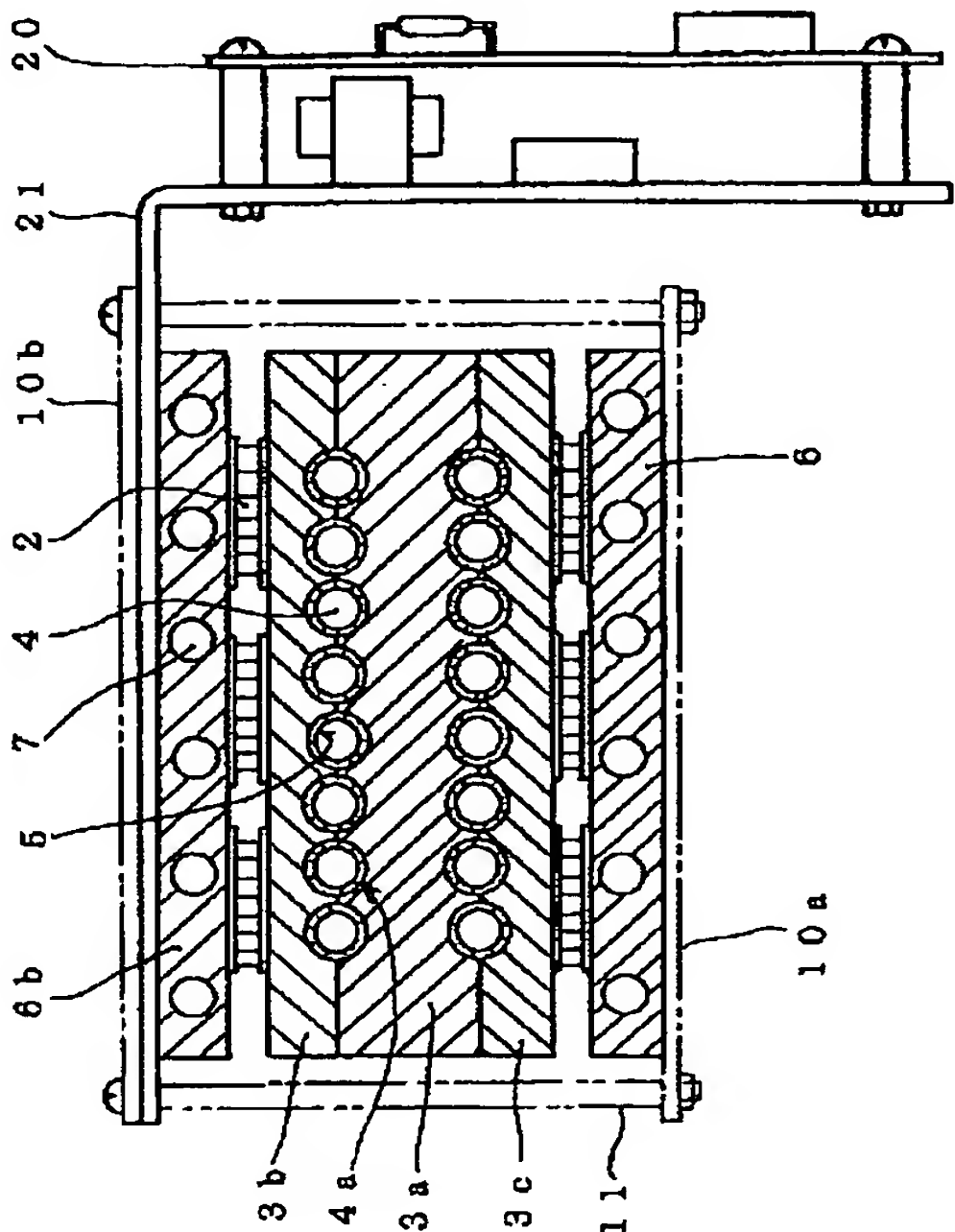
(71)出願人 000103921  
オリオン機械株式会社  
長野県須坂市大字幸高246番地  
(72)発明者 横山 真司  
長野県須坂市大字幸高246番地オリオン機  
械株式会社内  
(72)発明者 小林 良二  
長野県須坂市大字幸高246番地オリオン機  
械株式会社内

(54)【発明の名称】 液体温度調節用熱交換器

(57)【要約】

【目的】 構成が単純かつ小型軽量で、発塵・振動がない液体温度調節装置を提供する。

【構成】 熱電変換素子に対して放熱体とは反対側の面に、熱良導性素材からなる電源ユニット取付板を密着固定すると共に、該電源ユニット取付板に熱電変換素子の電源ユニットを取付けたことを特徴とする液体温度調節用熱交換器。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】熱電変換素子を挟んでその両側に、熱良導性素材から成る伝熱ブロック体と放熱体とを、前記熱電変換素子と熱授受可能に配設し、前記伝熱ブロック体には、液体流路を該伝熱ブロック体と熱授受可能に貫通して設けて、該液体導管の一側開口を、温度調節すべき液体の流入口を持つ液体分流室に連通させると共に、前記液体導管の他側開口を、液体の流出口を備えた液体合流室に連通させ、前記放熱体には、冷却液流路を設けた液体温度調節用熱交換器において、前記放熱体の熱電変換素子とは反対側の面に、熱良導性素材からなる電源ユニット取付板を密着固定すると共に、該電源ユニット取付板に熱電変換素子の電源ユニットを取り付けたことを特徴とする液体温度調節用熱交換器。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、半導体処理液等の特に高精度の温度制御が必要とされる液体の温度調節装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】例えば、半導体素子の製造におけるフォトリソグラフィング工程では、現像液やエッチング溶液の高精度の温度制御が要求される。従来、この種の用途に用いられている液体温度調節装置としては、図 4 に示すように、水位計 105 を装置した恒温槽 100 に、水温調節器 110 を付設し、恒温槽 100 中の水を所定の温度に保ち、この恒温槽 100 中に、図示を省略したエッチング装置に送液パイプ 131 を介して連結する、フッ素樹脂製熱交換チューブ 130 を、コイル状にして収納して水中に浸漬し、恒温槽中の水と熱交換することにより、チューブ 130 中を流れるエッチング液を所定の温度に調節するようにしたものが用いられている。

【0003】水温調節器 110 としては、熱電変換素子（ペルチェ素子）111 を、カーボングラファイトとか、アルミニウムや銅或いはこれらの合金などの熱良導性素材から成って水の流路を貫通して設けた伝熱ブロック体 112 と、同様の素材から成る放熱体 113 とによって挟圧する構成により、熱電変換素子 111 と伝熱ブロック体及び放熱体との間で、熱授受がなされるようにした、熱電冷凍サイクルが用いられている。115 は、放熱器の冷却水の流路である。又、116 は、恒温槽 100 から温度調節器 110 に流入する水温を検知する温度検出器であり、117 は、その検出信号に基づいて温度調節された水を、恒温槽 100 に圧送する循環ポンプである。

【0004】さらに、熱電変換素子を制御するためには、交流電源（100 又は 200 ボルト）から直流電源に変換する直交流変換器が必要となる。さらに、電流時間や方向を切り替えるためのスイッチング機構等の電源

するか、又は、水温調節器 110 と同じ筐体内に収納する。

【0005】この電源ユニットは、発熱があるため、過熱を防止するように、筐体内に冷却用送風機を設けて、強制的に冷却を行う場合が多かった。

## 【0006】

【問題点】上記液体温度調節装置は、放熱体内に冷却水を通して熱電変換素子と伝熱ブロック体及び放熱体との間で、熱授受がなされるようにしていると共に、電源ユニットの発熱の放出とは別々に独立してなされている。このため、装置が大きくなり易いとともに、送風機によって送風をするため、精密電子部品にとっては弊害とされる発塵や振動が発生し易い不具合があった。

## 【0007】

【発明の目的】本発明の目的は、構成が単純かつ小型軽量で、発塵・振動がない液体温度調節装置を提供することにある。

## 【0008】

【発明の構成】本発明の要旨は、放熱体の熱電変換素子とは反対側の面に、熱電変換素子の電源ユニットを取り付ける熱良導性素材からなる電源ユニット取付板を密着固定したことを特徴とする液体温度調節用熱交換器にある。

## 【0009】

【実施例】図 1～2 は、本発明の第 1 実施例を示すものである。半導体素子製造のフォトリソグラフィング工程で用いるエッチング溶液を所定の温度に調節するための装置として最適である。液体温度調節用熱交換器 1 の基本的な原理は、従来技術において記載した水温調節器 110 と同じで、熱電冷凍サイクルから成る。図 2 において、互いに重ね合わせることができる同形の 3 枚の黒鉛プレート 3a、3b、3c のうち、中央の黒鉛プレート 3a の左右両面に、横断面が半円形をなす溝 4a、4a、…が作られており、このプレート 3a の左右両側から重接する（重なり接する）黒鉛プレート 3b 及び 3c の対向位置にも、同様の溝 4b、4b、…、及び、4c、4c、…が形成されている。

【0010】伝熱ブロック体 3 は、これらの黒鉛プレート 3a～c を重接させて、互いに向かい合う半円形溝により、貫通孔 4、4、…を形成したものから構成されている。黒鉛プレートの重接面と溝の内周面には、伝熱性シリコングリス（例えば、信越化学工業株式会社製 G747）を塗布するか、若しくはごく薄い熱伝導性シリコンフィルムを介在させることにより、重接面どうしの密着性と伝熱性、並びに、後記する液体導管と溝内周面との密着性及び伝熱性をよくする。更に、必要に応じて、これらプレート重接面及び溝内周面を予め CVD 法などにより、フッ素樹脂を蒸着せしめて、黒鉛の微細な気孔を充填処理して熱伝導性や耐食性を改善してもよい。この表面処理は、伝熱ブロック体として、黒鉛以外の素

材、例えばアルミニウムプレートなどを採用した場合でも、望ましい処理である。

【0011】この伝熱ブロック体の両側に、モジュール化された熱電変換素子2、2、…が、熱良導性シリコングリスの薄層を介して同様に重接している。これらの熱電変換素子2、2、…の外側に、前記黒鉛プレート3a～cと同形の黒鉛プレートから成る放熱体6が重接し、更に、放熱体6aの外側から、固定板10aを当接している。さらに、放熱体6bの外側には、アルミニウム製の板からなる伝熱プレート21を、固定板10bを当接して、締付ボルト11で、固定板どうしを締め付けることにより、伝熱ブロック体3、熱電変換素子2、…、放熱体6、6及び伝熱プレートが、相互に圧接固定されている。

【0012】伝熱プレート21は、放熱体6bから延長され、該延長された部分は下方に直角に折り曲げられており、直交流変換器、制御基板等の電源ユニット20が、熱的に遮断されないように取り付けられている。放熱体中には、冷却水流路7が設けられており、冷却水は、入口管7aから入り、放熱体を冷却しながら放熱体中を流れて、出口管7bに流出する。

【0013】一方、液体導管5、5、…の一端5a、5a、…は、下端に液体流入口8aが開く天井部が閉塞された筒状の分流室に接続しており、溝4a、4bにより構成される貫通孔群側から突出した液体導管の他端5b、…は、すべて、下端に液体流出口を備えた合流室9に接続して連通している。12は、合流室9内の液体温度を検出して、熱電変換素子の電源ユニット20に、検出信号を送る温度検出器である。分流室や合流室も、液体導管と同一のフッ素樹脂製若しくは少なくとも、内面は、フッ素樹脂コートがほどこされている。

【0014】

【作用】上記のような構成から成る本願液体温度調節用熱交換器の実施例は、フォト・エッチング装置からエッチング液を圧送する液体圧送管の一端を、分流室8の液体流入口8aに連結し、合流室9の液体流出口9aに、フォト・エッチング装置への戻り管の一端を接続する。

分流室8に入った液体は、ここから液体導管5、…に分流し、伝熱ブロック体3内を通過する過程で、所定の温度に調整されて、合流室に入り、流出口9aから、フォト・エッチング装置に戻る。放熱体6、6には、冷却水が通過することにより、熱電変換素子が汲み上げた熱を外部に放出する。同時に、直交流変換器や基板等の電源ユニット20から発生した熱を、伝熱プレート21を介して放熱体6から冷却水が吸収し、熱を外部に放出する。

【0015】なお、図3は、本願発明の第2実施例を示し、伝熱プレート21を、21a、21bの2枚に分割して、ねじによって、締結、組立てたものであって、組立て性を向上させている。

【0016】

【効果】以上詳述した本願発明の装置によれば、電源ユニットの発熱が、熱電変換素子の放熱の冷却に合わせて冷却することができるため、強制的な冷却装置を別途設けなくともよい。さらに、従来装置と異なり、恒温槽を介することなく、液体を直接冷却して温度調節するため、液体温度の変動に対して、素早く応答して、温度調節する事ができると共に装置が大幅に簡素化され、設置スペースも少なくすむ。

【図面の簡単な説明】

【図1】本願発明の第1実施例を示す説明図である。

【図2】図1のA-A断面説明図である。

【図3】本願発明の第2実施例を示す斜視説明図である。

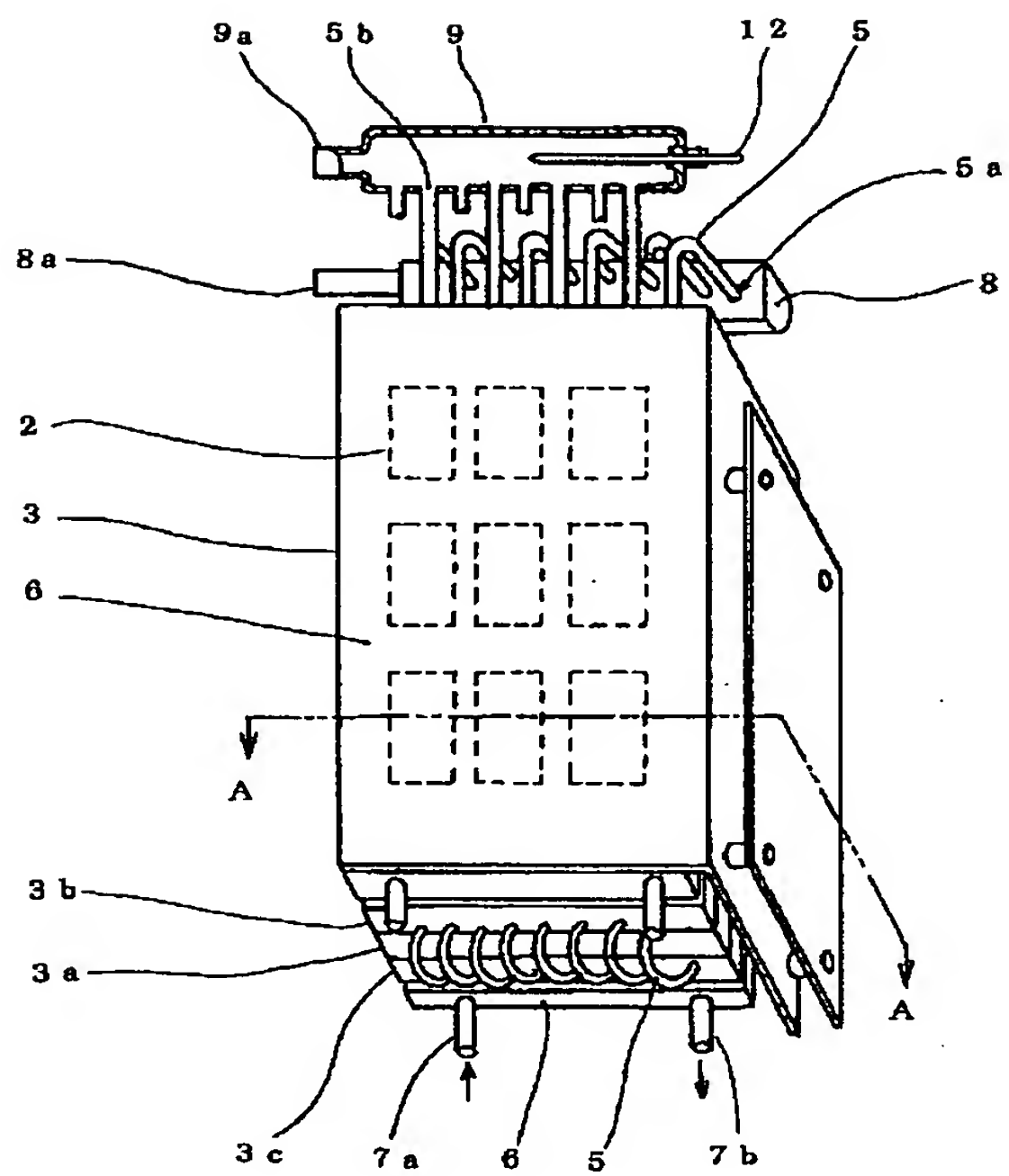
【図4】従来技術の一例を示す説明図である。

【符号の説明】

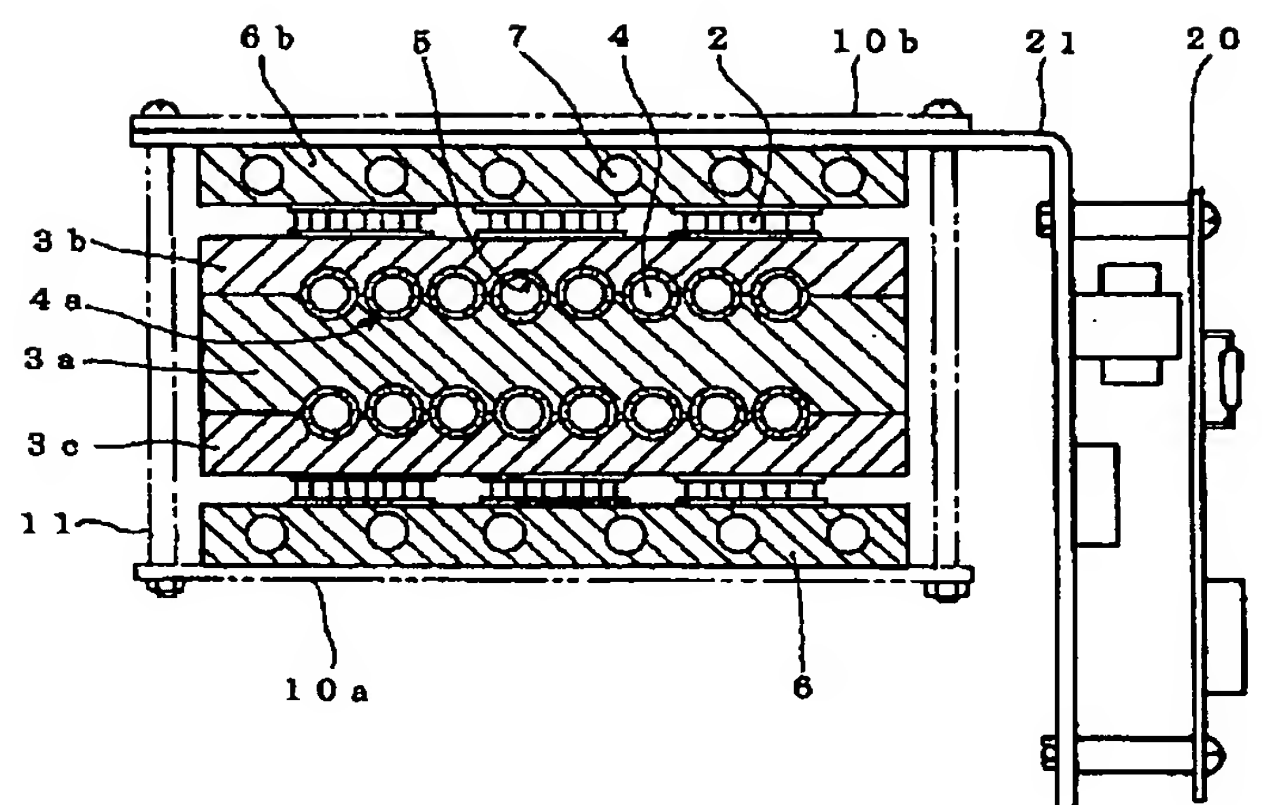
- 1 熱交換器
- 2 電変換素子
- 3 伝熱ブロック体
- 4 貫通孔
- 5 液体流路
- 6 放熱体
- 20 電源ユニット
- 21 伝熱プレート



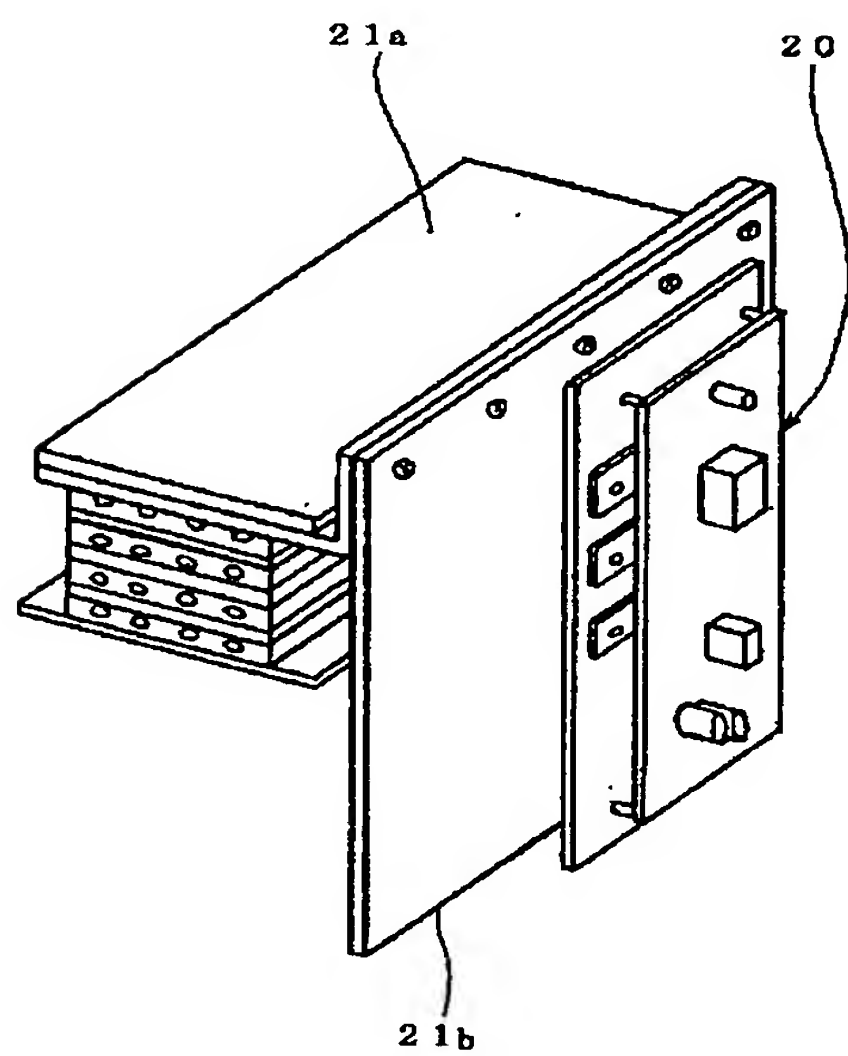
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

